

Plastiske endringer i hjernen som grunnlag for læringsprosesser ser ut til å være viktig ved både støybettinget hørselstap, tinnitus og cochleaimplantat

Hørsel og hjernens plastisitet

Tre artikler i dette nummer av Tidsskriftet omhandler ulike sider ved tap av hørsel. Tone Morken og medarbeidere skriver om hørselsskader i offshoreindustrien (1), Hans Elverland omtaler behandling av tinnitus (øresus) (2) og Inger Anita Fjose beskriver sin egen rehabiliteringsprosess etter cochleaimplantat (3). Et fellestrekk ved disse temaene er at de er eksempler på at hjernens plastisitet også gjelder hørselssystemet og at kjennskap til hva som skjer i hjernen ved tap av hørselsinformasjon kanskje kan hjelpe oss til bedre forebygging og behandling.

Det vi ser og hører avhenger både av signaler fra øyet og øret og av hjernens forsøk på å tolke informasjonen og sette den inn i en meningsfull sammenheng. Når sykdom eller aldring fører til endret sanseinformasjon, er hjernens utfordring å skape mening av det nye informasjonsbildet. Samtidig skjer det plastiske endringer i hjernen. Ved støybettinget hørselstap reorganiseres for eksempel deler av hørselsbarken (4), og i tillegg opptrer sannsynligvis synaptiske endringer i mange andre deler som deltar i videre behandling av lydinntrykk. Mange av disse plastiske endringene kan best forstås som uttrykk for læringsprosesser drevet av ønske om måloppnåelse. Uten et slikt «brukspress» skjer nok også synaptiske endringer i hjernen, men ikke nødvendigvis slik at de bidrar til bedret funksjon.

Ved støyeksponering dør etter hvert hårceller i cochlea. Parallelt med gradvis fattigere lydbilde må vi anta at personen lærer seg å utnytte gjenværende informasjon bedre. Åpenbart funksjonstap hos personer som ikke er avhengig av høygradig hørselsutnyttelse, opptrer derfor sannsynligvis først når tapet av hårceller har kommet langt. Dette understreker betydningen av profylaktiske tiltak, som også må innbefatte informasjon til støyeksponerte om at skaden allerede kan ha blitt stor på det tidspunkt de selv merker nedsatt hørsel. Hvis det også er slik at rekruttering til offshoreindustrien i stor grad skjer fra andre støyeksponerte yrker (1), blir behovet for profylaktiske tiltak enda mer presserende. De som allerede har celledap i cochlea, har selvfølgelig mindre å gå på enn andre.

De fleste som har vedvarende plager av tinnitus, har også støybettinget eller aldersbettinget hørselstap (4). Selv om tinnitus oftest er assosiert med patologiske forandringer i det indre øret, kan dette neppe alene forklare fenomenet. Blant annet er det heller redusert enn økt spontanaktivitet i hørselsnerven ved tinnitus. Det er derfor likheter mellom tinnitus og somatosensoriske fenomener ved deafferentering. Tinnitus er da også blitt kalt fantomhørsel (phantom auditory perception) (5). Bortfall av sensorisk informasjon fremkaller abnorme sanseopplevelser som henføres til den deafferenterte del av kroppen, enten det er en hånd eller det indre øret. Både ved fantomsmerter og tinnitus er det holdepunkter for plastiske endringer i hjernebarken. I begge tilfeller må hjernen holde seg til ny og uvant informasjon som ikke passer med de indre modellene som er etablert på grunnlag av årelang erfaring. Det er også interessante likheter mellom kroniske smerter og tinnitus (2, 4): Selv når utgangspunktet er perifere patologiske forandringer, antas sentrale plastiske endringer å spille avgjørende rolle for vedlikehold og utforming av symptomene. Ved både kroniske smerter og tinnitus kan man si at det dreier seg om nevralt plastisitet som har slått feil. Hvorfor dette skjer i noen tilfeller og ikke i andre ved

perifer vevsskade eller hårcelletap, har ingen noe godt svar på.

Inger Anita Fjoses beskrivelse av prosessen med å gjenvinne hørsel etter cochleaimplantat (3) er utvilsomt svært nyttig for andre i tilsvarende situasjon og for leger og andre som er involvert før, under og etter slik behandling. Hennes historie sier også noe om betingelsene for å lykkes i en rehabiliteringsprosess. Det er rett og slett imponerende at det går an å gjenvinne hørselen i hennes situasjon. For det første hadde hjernen gjennom mange år forholdt seg til stadig fattigere lydinformasjon. Vi vet at i en slik situasjon skjer det plastiske endringer av hørselsbarken. Blant annet vil den økende bruken av munnnavlesning stille nye krav til integrasjon av hørsels- og synsinntrykk. For det andre var det lydbildet hun fikk fra cochleaimplantatet fjernt fra noe hun noen gang hadde opplevd. Hun anvender grunnleggende prinsipper for læring, der hun hele tiden søker etter mening i lyden, selv om den oppleves som fremmed. Hun arbeider intenst med å koble det nye lydbildet til det som er i hukommelsen, trener med maksimalt fokusert oppmerksomhet og graderer utfordringene nøye, slik at hun stadig opplever økt mestring. Hun «tvinger» seg til å bruke det dårligste øret for at det skal få mest mulig trening. Sist, men ikke minst: Hun trener svært mye. Opptil seks timers trening om dagen tåler sammenlikning med toppidrettsutøvere. At hun er så opptatt av rytme, er sikkert også viktig: Å oppfatte meningsbærende lyd, som ved tale, er jo kritisk avhengig av at man er i stand til å skjelne tidsintervaller og lyder som følger tett etter hverandre. Høyst sannsynlig er hennes læringsprosess assosiert med nye plastiske endringer i hjernebarken, slik det er dokumentert hos mennesker under eksperimentelle lærings-situasjoner (6). Hennes samspill med lydteknikeren illustrerer også behovet for individualisering i læringsprosessen – hun bestemte selv trinnene i mestringsstigen.

Bare ved å ta hensyn til individets spesielle situasjon og forhistorie kan vi bidra til at rehabilitering oppleves som meningsfull. Hva vi ellers vet om hjernens arbeidsmåte og om gjenvinning av hjernefunksjon i andre sammenhenger, støtter Inger Anita Fjoses oppfatning om at hennes bedring skyldtes en læringsprosess der hun greide å skape mening ut av et nytt og ukjent lydbilde.

Per Brodal

p.a.brodal@medisin.uio.no

Per Brodal (f. 1944) er professor i anatomi og har i mange år drevet eksperimentell neurobiologisk forskning. Han er nå særlig engasjert i brobygging mellom basalfag og klinisk virksomhet, blant annet i medisinsk utdanning.

Oppgitte interessekonflikter: Ingen

Litteratur

1. Morken T, Bråtveit M, Moen BE. Rapportering av hørselsskader i norsk offshoreindustri 1992–2003. Tidsskr Nor Lægeforen 2005; 125: 3272–4.
2. Elverland HH. Medikamentell behandling av tinnitus. Tidsskr Nor Lægeforen 2005; 125: 3275–6.
3. Fjose IA. Et hørende liv med cochleaimplantat. Tidsskr Nor Lægeforen 2005; 125: 3303.
4. Eggermont JJ, Roberts LE. The neuroscience of tinnitus. Trends Neurosci 2004; 27: 676–82.
5. Jastreboff PJ. Phantom auditory perception (tinnitus): mechanisms of generation and perception. Neurosci Res 1990; 8: 221–54.
6. Kelly AMC, Garavan H. Human functional neuroimaging of brain changes associated with practice. Cereb Cortex 2005; 15: 1089–102.